



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Gebrauchsmusterschrift

⑯ DE 200 11 530 U 1

⑯ Int. Cl. 7:
F 16 C 13/00
D 21 G 1/02

DE 200 11 530 U 1

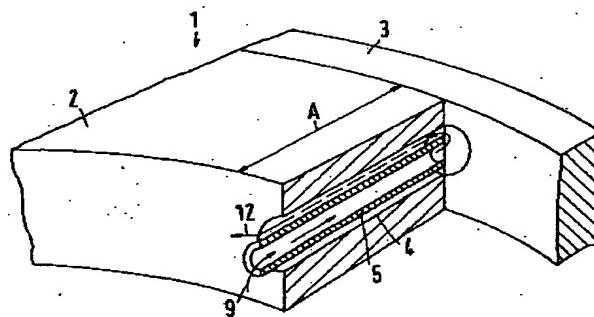
⑯ Aktenzeichen: 200 11 530.8
⑯ Anmeldetag: 1. 7. 2000
⑯ Eintragungstag: 15. 3. 2001
⑯ Bekanntmachung im Patentblatt: 19. 4. 2001

⑯ Inhaber:
Voith Paper Patent GmbH, 89522 Heidenheim, DE

⑯ Vertreter:
U. Knoblauch und Kollegen, 60322 Frankfurt

⑯ Heizwalzen

⑯ Heizwalzen mit einem Walzenkörper, der unter seiner Oberfläche periphere Bohrungen aufweist, die mit einer Wärmeträger-Versorgungsanordnung verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß in jeder peripheren Bohrung (4) ein Einsatz (5; 5a, 5b) angeordnet ist, der die Bohrung (4) im Querschnitt in mindestens zwei Kanäle (10, 11) unterteilt.



DE 200 11 530 U 1

DR.-ING. ULRICH KNÖBLAUCH
DR.-ING. ANDREAS KNÖBLAUCH
PATENTANWÄLTE

60322 FRANKFURT/MAIN 29. Juni 2000
SCHLOSSERSTRASSE 23
AK/SK
TELEFON: (069) 9582030
TELEFAX: (069) 563002
UST-ID/VAT: DE 112012149

KW 385 GM

VOITH SULZER PAPIERTECHNIK PATENT GMBH
D-89522 HEIDENHEIM

Heizwalze

Die Erfindung betrifft eine Heizwalze mit einem Walzenkörper, der unter seiner Oberfläche periphere Bohrungen aufweist, die mit einer Wärmeträger-Versorgungsanordnung verbunden sind.

5

Derartige Walzen werden insbesondere als beheizte Kalanderwalzen verwendet, beispielsweise in der Papierherstellung. In einem mit derartigen Walzen versehenen Kalander wird die Papierbahn dann nicht nur mit einem erhöhten Druck, sondern auch mit einer erhöhten Temperatur beaufschlagt, was es ermöglicht, die Druckbelastung der Papierbahn und damit möglicherweise verbundene negative Auswirkungen auf das Volumen der Papierbahn zu vermindern.

10

Grundlegende Überlegungen zu derartigen Heizwalzen sind aus P. Rotenbacher et al.: konstruktive Voraussetzungen bei beheizten Hartgußwalzen für Glättwerke und Superkalander zur Verbesserung von Papierprofil und Papierqualität, das Papier, 1984, Seiten V 211-V218, bekannt.

15

DRESDENER BANK FRANKFURT/M. 230430900 (BLZ 50080001) SWIFT-CODE DRESDEFF
... POSTBANK FRANKFURT/M. 3426-806 (BLZ 50010060)

01.07.00

-2-

Dort ist auch eine Heizwalze der eingangs genannten Art beschrieben.

Ein grundlegendes Problem bei derartigen Walzen besteht
5 darin, daß man weder in Umfangsrichtung noch in Axial-
richtung größere Temperaturdifferenzen wünscht. Unter-
schiedliche Temperaturen führen zu unterschiedlichen
Wärmedehnungen. Auch kleinste Durchmesserunterschiede
führen dann in den Nips eines Kalanders oder eines
10 Glättwerks zu unterschiedlichen Drücken, die sich wie-
derum negativ auf die kalandrierte Materialbahn auswir-
ken.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Möglich-
15 keit anzugeben, die zugeführte Wärme gleichmäßiger zu
verteilen.

Diese Aufgabe wird bei einer Heizwalze der eingangs ge-
nannten Art dadurch gelöst, daß in jeder peripheren
20 Bohrung ein Einsatz angeordnet ist, der die Bohrung im
Querschnitt in mindestens zwei Kanäle unterteilt.

Es ist daher möglich, in jeder peripheren Bohrung eine
Strömung des Wärmeträgermediums sowohl von einer Seite
25 der Walze zur anderen als auch von dieser anderen Seite
zur Eingangsseite zurück einzurichten. Als Wärmeträger-
medium können Flüssigkeiten verwendet werden, bei-
spielsweise heißes Wasser oder heißes Öl, oder auch Ga-
se, wie heiße Luft oder Dampf. Wenn das Wärmeträgerme-
dium die periphere Bohrung durchströmt, gibt es Wärme
30 an die Walze ab, was auch beabsichtigt ist. Dabei kühlst
das Wärmeträgermedium allerdings ab, so daß es nach dem
Durchlaufen der Walze über eine axiale Länge nicht mehr
über die gleiche Heizleistung verfügt, wie am Anfang.
35 Wenn nun das gleiche Wärmeträgermedium in der gleichen

DE 200 11530 U1

01-07-00

-3-

- Bohrung zurückgeführt wird, dann gleicht sich dieser Effekt etwas aus. Der Ausgleich ist zwar nicht vollständig, d.h. man wird aus der Summe der Heizleistungen des Wärmeträgermediums in den beiden Kanälen einer Bohrung immer noch gewisse Unterschiede feststellen können, diese Unterschiede sind jedoch bedeutend kleiner als in dem Fall, wo das Wärmeträgermedium die Bohrung nur in eine Richtung durchströmt.
- 10 Vorzugsweise sind die Kanäle an mindestens einem Ende so miteinander verbunden, daß mindestens ein Kanal eine Durchströmungsrichtung aufweist, die der eines anderen Kanals entgegengesetzt ist. Damit wird das Wärmeträgermedium noch innerhalb der Walze sozusagen umgedreht,
- 15 d.h. es kann durch die gleiche Bohrung wieder zurückfließen. Eine Richtungsumkehr außerhalb der Walze ist nicht erforderlich.
- 20 Vorzugsweise ist die Bohrung an einem Ende geschlossen und der Einsatz endet vor diesem Ende oder weist mindestens eine Öffnung in seiner Wand auf. Dies ist eine einfache konstruktive Ausgestaltung, um die Kanäle an diesem Ende miteinander zu verbinden.
- 25 Bevorzugterweise ist der Einsatz hohl. In diesem Fall steht im Einsatz ein Kanal zur Verfügung. Außerhalb des Einsatzes, d.h. zwischen dem Einsatz und der Wand der Bohrung, können dann ein oder mehrere weitere Kanäle ausgebildet werden.
- 30 Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn der Einsatz im Querschnitt gesehen, an mindestens zwei Punkten die Innenwand der Bohrung berührt. Der Einsatz trennt dann mit seiner Außenseite mindestens zwei Kanäle voneinander, die dann beispielsweise mit unterschiedlichen
- 35

DE 200 11530 U1

Ö1-Ö7-00

-4-

Strömungsrichtungen von dem Wärmeträgermedium durchströmt werden können. Die Berührung zwischen dem Einsatz und der Wand der Bohrung erfolgt also entlang einer Linie, wobei die Berührung so ausgebildet ist, daß

- 5 benachbarte Kanäle gegeneinander abgedichtet sind. Diese Abdichtung muß zwar nicht lückenlos sein. Sie sollte aber so ausgebildet sein, daß ein nennenswerter Übergang von Wärmeträgermedium von einem Kanal in den anderen nicht erfolgt.

10

- Vorzugsweise weist der Einsatz im Querschnitt die Form eines Polygons auf. Ein derartiger Einsatz läßt sich leicht fertigen und gut kontrollieren. Ein Polygon läßt sich so ausbilden, daß seine Ecken an der Innenwand der

15 Bohrung anliegen.

- Bevorzugterweise ist das Polygon als regelmäßiges Polygon ausgebildet. In diesem Fall haben alle Kanäle, die zwischen der Außenseite des Einsatzes und der Innenwand der Bohrung gebildet werden, den gleichen Querschnitt, so daß die Strömungsverhältnisse hier gut beherrschbar sind.

- Bevorzugterweise weist das Polygon eine gerade Anzahl von Ecken auf. In diesem Fall erzielt man dann, wenn der Einsatz hohl ist, eine ungerade Anzahl von Kanälen, so daß man das Wärmeträgermedium an einem axialen Ende der Walze einspeisen und am anderen Ende ausspeisen kann.

30

- In einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, daß das Polygon gekrümmte Seiten aufweist. In diesem Fall kann man den Querschnitt der Kanäle, die zwischen der Außenseite des Einsatzes und der Innenseite der Bohrung gebildet sind, beeinflussen. Wenn die Seiten des Poly-

DE 200 11530 U1

gons konkav gekrümmmt sind, dann erfolgt eine Vergrößerung der Querschnitte dieser Kanäle. Wenn sie konvex gekrümmmt sind, wird der Strömungsquerschnitt entsprechend verkleinert. Hierbei kann man die Krümmungen sogar so wählen, daß unterschiedliche Strömungsquerschnitte in den einzelnen Kanälen herrschen. Beispielsweise kann vorgesehen sein, daß das Wärmeträgermedium beim ersten Durchlauf durch die Bohrung einen kleineren Querschnitt aufweist und somit schneller strömen muß, als bei einem weiteren Durchlauf durch die Bohrung.

Bevorzugterweise ist parallel zum Einsatz mindestens ein weiterer Einsatz in der Bohrung angeordnet. Mit weiteren Einsätzen erhöht man die Gestaltungsmöglichkeit, so daß man eine Vielzahl von Wärmeträger-Pfaden oder/oder- Kanälen in der Bohrung erzeugen kann.

In einer alternativen oder zusätzlichen Ausgestaltung kann vorgesehen sein, daß im Einsatz ein weiterer Einsatz angeordnet ist. Auch in diesem Fall ergeben sich weitere Möglichkeiten, den Wärmeträger entlang von bestimmten Kanälen zu führen. Der weitere Einsatz kann so ausgebildet sein, daß er mit seiner Außenseite an bestimmten Positionen axiale Linienberührung mit dem ersten Einsatz hat, so daß zwischen dem ersten Einsatz und dem zweiten Einsatz mindestens zwei verschiedene Kanäle gebildet werden.

Vorzugsweise sind die Kanäle mehrerer Bohrungen so miteinander verbunden, daß sie ein Duo- oder Tripass System bilden. Bei einem Duopass System durchläuft der Wärmeträger zwei Bohrungen, bevor er die Walze verläßt. Bei einem Tripass System durchläuft der Wärmeträger drei Bohrungen.

01.07.00

-6-

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Hierin zeigen:

- Fig. 1 eine schematische perspektivische perspektivische Ansicht einer Bohrung mit Einsatz,
10 Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Bohrung,
Fig. 3 eine Skizze zur Erläuterung von Mono-, Duo und Tripass Systemen und
15 Fig. 4 verschiedenen Querschnittsformen eines Einsatzes in einer Bohrung.

Fig. 1 zeigt in perspektivischer Darstellung einen Ausschnitt einer Walze 1, die mit einem nicht näher dargestellten Wärmeträgermedium beheizt wird. Das Wärmeträgermedium wird über eine ebenfalls nicht näher dargestellte Speiseanordnung zu- und abgeführt. Bei dem Wärmeträgermedium kann es sich um Flüssigkeit handeln, beispielsweise heißes Wassers oder heißes Öl. Es ist aber auch möglich, daß das Wärmeträgermedium durch ein Gas gebildet ist, beispielsweise Heißluft oder Dampf.

Die Walze 1 weist einen Mantel 2 auf, der an mindestens einem stirnseitigen Ende durch einen Flansch 3 abgedeckt ist. Der Flansch 3 ermöglicht es, daß man eine Vielzahl von peripheren Bohrungen 4, von denen nur eine dargestellt ist, von beiden Seiten des Walzenmantels 2 her bohrt. Anstelle der Ausbildung mit einem Walzenmantel 2 kann es sich selbstverständlich auch um eine massive Walze handeln. Der Walzenmantel 2 erstreckt sich

DE 200 11 530 U1

über die gesamte Arbeitsbreite A. Der Flansch 3 befindet sich in der Regel außerhalb der Arbeitsbreite.

Natürlich kann auch auf der dem Flansch 3 gegenüberliegenden Seite des Walzenmantels 2 ein Flansch angeordnet sein, in dem dann Versorgungskanäle verlaufen, durch die das Wärmeträgermedium der peripheren Bohrung 4 zugeführt wird.

10 In der Bohrung 4 ist, wie insbesondere aus Fig. 2 zu erkennen ist, ein Einsatz 5 in Form eines Rohres angeordnet. Der Einsatz 5 weist im Bereich seines dem Flansch 3 benachbarten Endes in seiner Wand Öffnungen 6 auf. Alternativ dazu kann der Einsatz 5 auch eine kleine Strecke vor dem Flansch 3 enden. Der Einsatz 5 ist über Abstandshalter 7 an der Wand 8 der Bohrung 4 abgestützt, so daß er auch bei höheren Drehzahlen seine Position in der Bohrung 4 beibehält.

20 Durch Pfeile ist dargestellt, wie ein Wärmeträgermedium die periphere Bohrung 4 durchströmt. Das Wärmeträgermedium gelangt durch einen Eingang 9 in das hohle Innere 10 des Einsatzes 5, durchströmt die Walze 2 über ihre gesamte axiale Länge und gelangt dann durch die Bohrung 25 6 in den Zwischenraum 11 zwischen der Wand 8 und der Außenseite des Einsatzes 5. Das Wärmeträgermedium durchströmt dann den Zwischenraum 11 erneut über die gesamte axiale Länge des Walzenmantels 2, aber in umgekehrter Strömungsrichtung, bevor es bei einem Ausgang 30 12 die Walze verläßt.

In der oberen Hälfte von Fig. 2 ist der gleiche Strömungsverlauf dargestellt, der auch in Fig. 1 zu erkennen ist. In der unteren Hälfte von Fig. 2 ist zu erkennen, daß die Strömung natürlich auch in umgekehrter

Richtung erfolgen kann, d.h. das Wärmeträgermedium wird zunächst dem Zwischenraum zwischen dem Einsatz und der Innenseite 8 der Bohrung 4 zugeführt, tritt dann durch die Bohrungen 6 in den Einsatz 5 ein und durchströmt 5 den Einsatz dann in entgegengesetzter Richtung.

In beiden Fällen erreicht man eine wesentlich gleichmäßige Temperaturbeaufschlagung des Walzenmantels im Bereich der Bohrung 4. Innerhalb der Bohrung stehen 10 sich nämlich immer Wärmeträgermediumsbereiche gegenüber, deren mittlere Temperatur im wesentlich konstant ist. Im Bereich des Flansches 3 sind die Temperaturen im Einsatz 5 und im Zwischenraum 11 weitgehend gleich. Je weiter man sich von dem Flansch entfernt, desto größer werden die Temperaturunterschiede. Betrachtet man 15 jedoch den Mittelwert aus den Temperaturen des Wärmeträgermediums innerhalb und außerhalb des Einsatzes 5 über die axiale Länge, so wird man eine wesentlich schwächere Änderung dieser gemittelten Temperatur von 20 einem axialen Ende der Walze zum anderen feststellen.

Man kann nun einzelne Bohrungen 4 in der Walze so miteinander verschalten, daß sie ein Mono-Pass-System, wie in Fig. 3a dargestellt, ein Duo-Pass-System, in Fig. 3b 25 dargestellt, oder ein Tripass-System, wie in Fig. 3c dargestellt, ergeben. In Fig. 3 ist mit durchgezogenen Linien der "Hinweg" des Wärmeträgermediums dargestellt, also der Weg von der Einspeisestelle, an der das Wärmeträgermedium die höchste Temperatur hat und mit gestrichelten Linien der "Rückweg", d.h. der Weg, der dort 30 endet, wo die Temperatur des Wärmeträgermediums am geringsten ist. Mono-, Duo- und Tripass-Systeme sind an sich zwar bereits bekannt. Man hat sie aber noch nicht mit den dargestellten Einsätzen ausgerüstet.

Die Einsätze können nun höchst unterschiedliche Querschnittsformen aufweisen. In Fig. 4a ist noch einmal die Ausgestaltung dargestellt, die sich auch aus den Fig. 1 und 2 ergibt. In der Bohrung 4 befindet sich der 5 Einsatz 5, der im Querschnitt Kreisform aufweist. Natürlich hat die Wand des Einsatzes eine endliche Dicke s. Der Einsatz selbst hat einen Durchmesser d. Aus diesen Angaben und dem Durchmesser der Bohrung 4 kann man den Strömungsquerschnitt des Innenraums 10 und des Zwischenraums 11 ermitteln. Durch eine Veränderung der Maße d, s lassen sich Unterschiede in den Strömungsquerschnitten erzielen. Die Strömungsdurchschnitte müssen im übrigen nicht gleich sein. Es kann von Vorteil sein, wenn man den Strömungsquerschnitt auf den "Hinweg" 10 kleiner macht, um dem heißen Wärmeträgermedium eine 15 größere Strömungsgeschwindigkeit zu verleihen, als auf dem "Rückweg".

In Fig. 4b ist dargestellt, daß der Einsatz 5 die Form 20 eines Quadrats hat, wobei die Ecken des Quadrats an der Innenseite 8 der Bohrung 4 anliegen und dort abdichten. Dadurch ergeben sich insgesamt fünf Kanäle, nämlich der 25 Innenraum 10 des Einsatzes 5 und an jeder Seite des Quadrates ein weiterer Kanal, der im übrigen durch die Innenseite 8 der Bohrung 4 begrenzt ist.

Anstelle eines Quadrates, d.h. eines Einsatzes 5 mit gleichen Seiten, kann man natürlich auch einen rechteckigen Querschnitt wählen. Vorausgesetzt dabei ist natürlich immer, daß die Wand des Einsatzes 5 eine gewisse Stärke aufweisen muß. Durch eine Variation der Kantenlängen a, b lassen sich unterschiedliche Strömungsverhältnisse in den einzelnen Zwischenräumen 11a, 11b, 30 11c und 11d erzielen. Wenn man das Rechteck in Richtung 35 eines Pfeiles 13 verdreht, dann kann man eine Verände-

rung dahingehend erreichen, daß ein größerer Kanal 11a einen kleineren Einfluß auf die Temperatur an der Oberfläche 14 des Walzenmantels 2a bekommt, als ein kleinerer Kanal 11b.

5

Anstelle eines Polygons mit vier Seiten kann man im Grunde jede Anzahl von Ecken von Polygonen wählen. In Fig. 4d ist beispielhaft ein Dreieck dargestellt, während in Fig. 4e beispielhaft ein Sechseck als Querschnittsform für den Einsatz 5 dargestellt ist. Je größer die Zahl der Ecken des Einsatzes ist, desto kleiner ist natürlich der freie Strömungsquerschnitt in den Zwischenräumen 11 zwischen der Wand 8 der Bohrung 4 und dem Einsatz 5.

15

Dieses Problem läßt sich in gewisser Hinsicht dadurch verringern, daß man, wie in Fig. 4f dargestellt ist, die Wände des Einsatzes 5 konkav wölbt. Das Polygon wird dann zu einem "Stern" dessen Innenraum 10 dann einen etwas kleineren Querschnitt aufweist. Man kann den Innenraum 10 aber auch verschließen.

25

Fig. 4g schließlich zeigt die Möglichkeit, den Einsatz einfach als Platte auszubilden, der die Bohrung 4 in nur zwei Kanäle unterteilt. Durch eine Neigung der Platte, die durch einen Pfeil 13 dargestellt ist, kann man Einfluß darauf nehmen, welcher der beiden durch den Einsatz 5 voneinander getrennten Kanäle stärker oder weniger stark Einfluß auf die Oberfläche 14 der Walze 2 nimmt.

30

Fig. 4h zeigt die Möglichkeit, nicht nur einen, sondern zwei Einsatzes 5a, 5b zu verwenden. Diese können nebeneinander angeordnet sein und sich gegenseitig sowie die Innenwand 8 der Bohrung 4 berühren. Auch auf diese Wei-

DE 200 11530 U1

01.07.00

-11-

se kann man eine größere Anzahl von Kanälen bereitstellen. Anstelle der beiden dargestellten Einsätze 5a, 5b lassen sich natürlich noch mehr Einsätze in der Bohrung 4 unterbringen, so daß man im Grunde auch von einem 5 Rohrbündel sprechen kann.

Fig. 4i schließlich zeigt die Möglichkeit, in einem Einsatz 5 a einen zweiten Einsatz 5b anzutragen, um weitere Kanäle zu schaffen. Hierbei kann, wie in Fig. 10 4i dargestellt ist, der äußere Einsatz 5a die Form eines Polygons, beispielsweise eines Quadrates, aufweist und an der Wand der Bohrung 4 anliegen, um vier Kanäle zu bilden. Der zweite Einsatz 5b, d.h. der innere Einsatz 5b, ist als Zylinderrohr ausgebildet, der wiederum 15 mit seiner Außenseite an der Innenwand der äußeren Einsatzes 5a anliegt.

DE 200 11530 U1

01.07.00

KW 385 GM

Schutzansprüche

1. Heizwalzen mit einem Walzenkörper, der unter seiner Oberfläche periphere Bohrungen aufweist, die mit einer Wärmeträger-Versorgungsanordnung verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß in jeder peripheren Bohrung (4) ein Einsatz (5; 5a, 5b) angeordnet ist, der die Bohrung (4) im Querschnitt in mindestens zwei Kanäle (10,11) unterteilt.
5
2. Walze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (10,11) an mindestens einem Ende so miteinander verbunden sind, daß mindestens ein Kanal (10) eine Durchströmungsrichtung aufweist, die der eines anderen Kanals (11) entgegengesetzt ist.
10
3. Walze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (4) an einem Ende geschlossen ist und der Einsatz (5) vor diesem Ende endet oder mindestens eine Öffnung (6) in seiner Wand aufweist.
15

20

DE 200 11530 U1

01.07.00

-2-

4. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatz (5) hohl ist.
5. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatz (5) im Querschnitt gesehen an mindestens zwei Punkten die Innenwand (8) der Bohrung (4) berührt.
6. Walze nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatz (5) im Querschnitt die Form eines Polygons aufweist.
- 10 7. Walze nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Polygon als regelmäßiges Polygon ausgebildet ist.
- 15 8. Walze nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Polygon eine gerade Anzahl von Ecken aufweist.
- 20 9. Walze nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Polygon gekrümmte Seiten aufweist.
- 25 10. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zum Einsatz (5a) mindestens ein weiterer Einsatz (5b) in der Bohrung (4) angeordnet ist.
- 30 11. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Einsatz (5a) ein weiterer Einsatz (5b) angeordnet ist.
- 35 12. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle mehrerer Bohrungen

DE 200 11530 U1

01-07-00

-3-

so miteinander verbunden ist, daß sie ein Duo- oder Tripass-System bilden.

DE 200 11530 U1

27.01.01

Fig.1

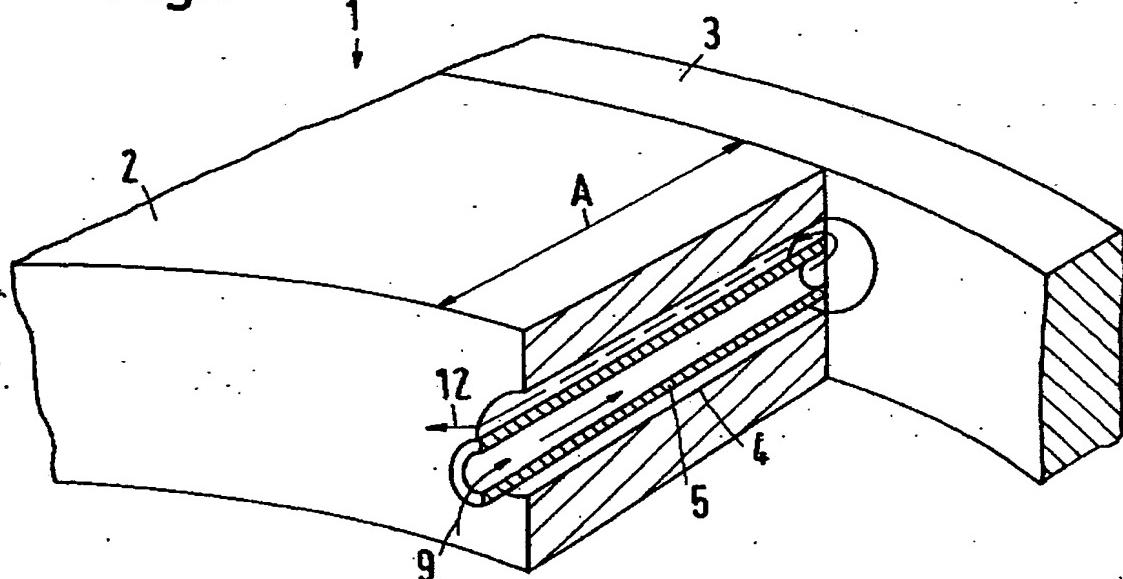


Fig.2

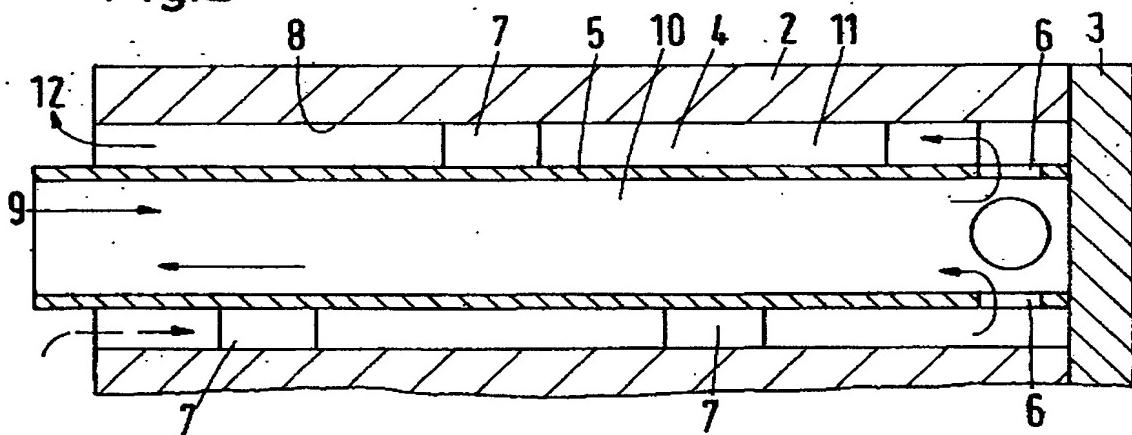
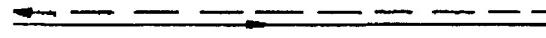
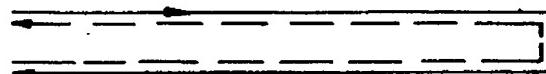


Fig.3

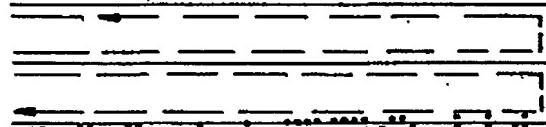
a)



b)



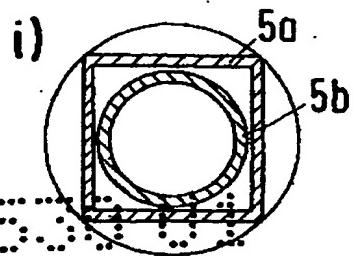
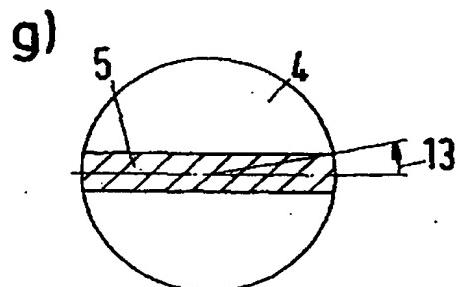
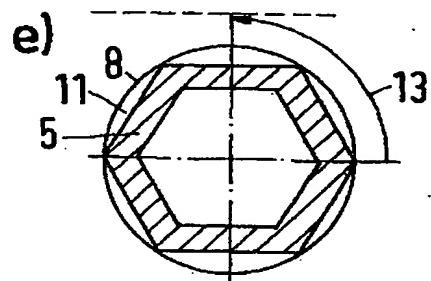
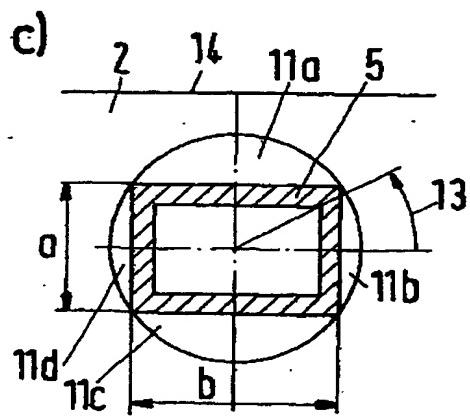
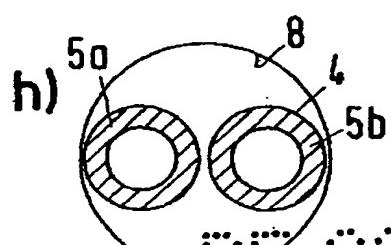
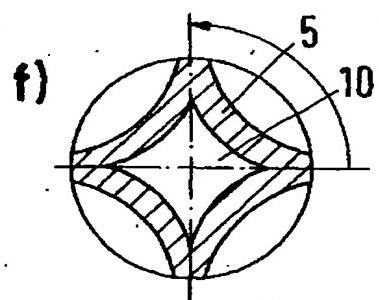
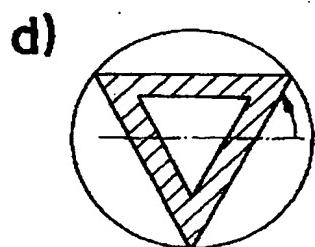
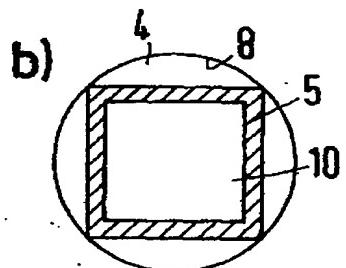
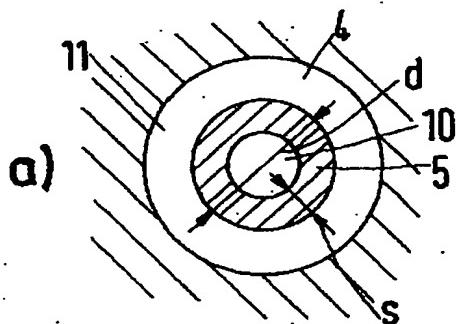
c)



DE 200 115.30 01

27.01.01

Fig.4



DR 200 1150

